鳳梨粉介殼蟲之生態與鳳梨萎凋病關係之研究

李錫山

鳳山熱帶園藝試驗分所

一、前言

鳳梨粉介殼蟲（*Dysmicoccus brevipes* Ckll）爲害鳳梨後，因其所分泌之毒質（Nonliving toxic substance）使鳳梨根部腐敗，而爲鳳梨萎凋病之主要誘因。該關係，早在夏威夷（Hawaii）經 Illingworth 接種後獲得證明(1)。光復初年，本省之鳳梨萎凋病甚爲猖獗，惟對該病發生之原因各持一說(4)，且均乏試驗資料足資佐證，致對該病之防治對策，缺乏有力根據。

作者根據數年來田間調查觀察之結果，於民國卅九年在鳳山熱帶園藝試驗所，假定鳳梨粉介殼蟲和土壤水份之多少，爲鳳梨萎凋病之誘因，進行鳳梨粉介殼蟲接種和灌水試驗。結果接種鳳梨粉介殼蟲諸處理，其萎凋率分別爲：灌水區24.00%，不灌水區36.00；但沒有接種粉介殼蟲諸處理，其萎凋率分別爲：灌水區0.00%，不灌水區8.00%(7)結果甚爲顯著。

至目前爲止，除已知鳳梨萎凋病，乃主要由粉介殼蟲爲害所引起者外，至於粉介殼蟲引起萎凋病之種種關係，在本省而言，尚乏可考資料。所以本試驗係以粉介殼蟲，就其蟲數之多寡，在鳳梨之不同生育期中，爲害期間之久暫，而誘發鳳梨萎凋病之關係，作較詳盡之探討。

二、試驗材料及方法

爲便於粉介殼蟲之接種，及控制其在鳳梨植株上停留期間不致外移，或從外界侵入，並在其停留期滿後易於藥劑之處理，所以應用盆栽。鳳梨苗係用三菱系之裔芽苗，選取健全而無綠點，植株大小相若者。定植前爲顧及鳳梨苗可能附有粉介殼蟲，乃用47%巴拉松乳劑稀釋 1,000 倍浸 2 分鐘，經五天後，抽取鳳梨苗廿株，經調查附在苗上之粉介殼蟲，已全部死亡。然後在民國五十二年九月廿三日定植。

粉介殼蟲之接種時期，依鳳梨之生育狀況分三期進行：(1)苗期接種，在鳳梨定植後一個多月進行。(2)生育中期接種，在鳳梨定植後翌年四月上旬行之。(3)鳳梨花芽分化前接種，在定植後翌年十月間行之。每一接種期之相距期間均約六個月左右。接種蟲數分每株接10隻，25隻，50隻等。接種後粉介殼蟲在鳳梨植株上停留時間分別爲15天，30天和60天等，本試驗爲3×3×3=27 個處理，每處理用盆栽鳳梨15株，計405株，並加對照（沒有粉介殼蟲）10株，總計415株。每處理之15株鳳梨復分爲A，B兩組，A組10株，B組 5 株。A組之鳳梨備作粉介殼蟲接種後，觀察萎凋病發生情形，直至結實爲止，B組之鳳梨，在粉介殼蟲停留期滿時，把該植株拔起調查，以明瞭粉介殼蟲於接種後在鳳梨植株上之分佈，蟲口密度等，備作各該處理萎凋病發生時，粉介殼蟲在植株上爲害部位之參攷。

鳳梨定植後，因盆中之土壤水份含量較少，且在南部每年由十月至翌年四、五月間雨量甚少，爲南部之旱季，故定植後之鳳梨，每因缺水之關係，發育滯慢，甚且葉片變紅而現枯縮者，其

本著作之完成得國家長期發展科學委員會之補助

狀與萎凋之現像甚相類似。因此，爲使鳳梨正常發育所需之水份獲得補充，特在旱季期中每週每株灌水1,000cc，以保持土壤中有適當之濕度。

定植後之鳳梨，每月調查其生育一次，量其株高及計算其新生葉數。其方法係量其心葉之葉長在10公分以下之第一葉，以漆點其葉尖，作爲定植後之第一心葉，翌月再依法量度，然後由第二個月所點之心葉算起至第一個月所點漆之前一葉止，爲其新生之葉數。

據Illingworth 云，非由病株上來之粉介殼蟲，不會引起萎凋，故本試驗所用於接種之粉介殼蟲，均採自萎凋病株上，且其心葉顯有綠點（Green spot）者，把附有粉介殼蟲之病株拔起，將其葉片剪掉，帶回接種，接種時逐葉剝下，把正在爬行之三齡若蟲，用毛筆沾水，把該蟲移接於鳳梨葉片基部，接種後並觀察其綠點發生情形。

未經接種之鳳梨，或接種之粉介殼蟲於其停留期滿時經藥劑處理後，爲免螞蟻從接種株上把粉介殼蟲搬移於沒有粉介殼蟲之植株上，故在沒有蟲之處理，均以「停蟲足」（Tree tanglefoot）塗刷於盆之四週，以保持不受螞蟻侵入。而有粉介殼蟲之鳳梨，則任螞蟻在其間活動，以保持螞蟻和粉介殼蟲之正常關係。

三、結果及討論

本試驗之接種，係分三期進行，到現階段僅完成生育初期和生育中期之接種，至花芽分化前期之接種，預定在十月進行。現就已接種之兩時期各處理調查所得各項資料，分別討論如下：

㈠**粉介殼蟲接種後對鳳梨生育之影響：**鳳梨於定植後，因幼根尙未長出，加以由十一月至翌年二月間氣溫較低，鳳梨發育顯較遲緩，尤其鳳梨的株高，未見增長，但新葉之發生，以二月份最少，對照區平均增加2.1葉，三月份以後，對照區之株高和新葉之發生，均有顯著增加。

表一、鳳梨生育初期粉介殼蟲接種後之生育情形

處理		株高（cm）								
停留日數	接種蟲數	十 月	十一月	十二月(2)	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月
15天	10隻	31.85	28.25	25.70	22.95	22.06	17.35	22.17	31.44	46.11
	25	31.05	29.45	28.25	23.80	21.00	17.50	19.55	22.55	40.20
	50	32.80	28.55	28.00	23.30	20.20	14.45	12.70	22.84	38.05
30天	10	30.45	27.45	26.70	24.60	23.75	21.95	26.70	36.23	47.05
	25	32.25	29.20	29.35	26.10	22.85	19.15	22.30	29.69	40.70
	50	33.00	28.15	29.35	26.20	23.50	14.95	10.50	20.74	48.80
60天	10	32.50	29.90	29.25	26.90	25.60	22.50	21.05	30.12	45.55
	25	33.45	27.65	29.80	28.30	25.50	17.65	15.80	26.78	38.75
	50	32.55	30.75	31.15	28.15	24.20	16.50	13.05	22.51	34.60
對照		28.45	28.90	29.50	28.10	28.65	31.05	35.55	42.85	53.50

處理		新葉發生數									
停留日數	接種蟲數	十月	十一月	十二月(2)	一月	二月	三月	四月	五月	六月	合計
15天	10隻		7.20	3.89	3.10	1.30	1.56	4.00	3.33	5.22	29.60
	25		7.00	3.30	2.90	1.60	1.10	2.90	2.40	4.30	25.50
	50		6.80	3.00	2.70	1.40	0.90	2.30	2.00	5.60	24.70
30天	10		6.50	3.20	2.80	2.40	2.30	3.20	2.80	5.80	29.00
	25		7.50	3.00	3.00	1.90	1.90	2.50	2.80	6.40	29.00
	50		7.10	3.10	3.20	1.40	1.50	1.70	2.40	6.40	26.80
60天	10		6.90	3.80	3.90	2.30	2.50	2.80	2.80	6.70	31.70
	25		6.80	2.70	2.60	1.80	1.70	1.60	1.80	6.30	25.30
	50		6.40	3.00	3.10	1.60	1.40	1.30	2.00	5.80	24.60
對照			8.10	2.80	3.10	2.10	2.80	3.90	3.00	8.30	34.10

(1)生育初期之粉介殼蟲接種時間，係在五十二年十一月十三，十四，十八等三天。
(2)粉介殼蟲接種後第一個月調查。

粉介殼蟲接種後，對於鳳梨之發育，有很顯著之影響，接種後因粉介殼蟲之爲害而引起萎凋，萎凋株之葉片下垂，葉尖乾枯，致植株矮小。接種後第二個月（一月份）起無論株高和新葉之發生，均受影響。至四月份以後因氣溫逐漸增高，鳳梨的發育亦漸旺盛。接種蟲數較少之處理，其生育之增長率有逐漸增加之現象，較對照區約遲一個月，但蟲數在50隻之處理，却從五月份起其增長之幅度略較大些。接種蟲數之多寡，對鳳梨生育之影響較其停留期間久暫之影響爲顯著。從二月份以後各月份之生育情形觀之，接種蟲數之多寡，對鳳梨生育之影響，因時間之延長，其差異之程度越見顯著。但當萎凋之徵象不再顯現時，其新生之葉便歸於正常，漸漸使感受萎凋之植株恢復健全之生育，由此亦可證明鳳梨之萎凋病，與普通所見之毒素病（Virus）有顯然之別。

㈡粉介殼蟲接種後萎凋之發生：粉介殼蟲接種後，每旬調查萎凋病一次，以觀察萎凋病發生及其恢復之經過。依照 Carter 氏，把萎凋之病度分爲四級。第一級爲鳳梨葉片之顏色初期變紅。第2級爲葉色由紅變爲紫紅，葉緣捲曲。第3級罹病葉失去剛性，並下垂。第4級罹病株之葉片，有過半之葉長已呈乾枯現象(2)。本試驗調查雖按其標準分級調查，但鳳梨在定植後之發育初期，因幼根尚未長出，影響其水份之吸收，所以葉部仍顯出如第1、2級萎凋之徵象，頗易和眞實由粉介殼蟲所引起之萎凋相混淆。因此表二所示之萎凋病度，係以第3，4級之萎凋病度爲限。

粉介殼蟲蟲數之多寡，對萎凋病發生之先後，雖無顯著之差異，但其第一次顯現之萎凋率却有顯著之差異，凡接種蟲數較多者，其初期發生之萎凋率亦較高。至其最高之萎凋率與接種蟲數之多寡，成顯著之正比例。但以同樣之蟲數，其停留時間之久暫，以最高萎凋率比較之，無分軒輊。例如粉介殼蟲50隻於接種後，其停留最短15天與最長60天者，幾均可達同樣高之萎凋率。且各處理其最高萎凋率發生所需之時間，亦頗相近似平均在108天左右。

表二、鳳梨發育初期粉介殼蟲接種後萎凋病發生情形

處理			各處理之萎凋病第一次顯現時			各處理達最高萎凋率時			最高萎凋率持續日數
粉介殼蟲停留日數	接種蟲數	接種日期	萎凋率%	於接種後日數	粉介殼蟲消滅後日數	萎凋率%	接種後日數	粉介殼蟲消滅後日數	
15天	10隻	11/13/1963	10	40	25	60	115	100	33
	25		20	40	25	90	115	100	46
	50		30	40	25	100	105	90	56
30天	10	11/14/1963	30	90	60	30	90	60	14
	25		10	39	9	70	107	77	53
	50		20	39	9	90	104	74	56
60天	10	11/18/1963	10	35		70	124	64	38
	25		40	64	4	100	110	50	46
	50		40	64	4	80	100	40	43

粉介殼蟲雖經用殺蟲劑完全消滅之後，但萎凋病之顯現則多在其後才逐漸發生。且以蟲數最少及停留時間最短之處理，其達最高萎凋率所需之時間最長。例如以蟲數10隻，其停留時間15天，在粉介殼蟲被消滅之後，其萎凋之發生則在其後之25至 100 天內才陸續發生。若蟲數爲50隻，其停留時間爲60天，雖粉介殼蟲已被消滅，但其萎凋之發生則在其後之 4 至40天內才陸續發生。此爲粉介殼蟲萎凋防治頗具價值之參攷。

至最高萎凋病率之持續時間，與接種蟲數之多寡有甚顯著之差異。鳳梨接種蟲數少者，其最高萎凋率之持續時間較短，換句話說，即其萎凋病株恢復較易。若接種蟲數較多者，則其萎凋之持續時間較長，亦即病株之恢復較慢。但此種現象與粉介殼蟲停留之久暫却無顯著之差異。

㈢粉介殼蟲接種後於停留日期屆滿後其蟲口之密度及其棲息之位置：粉介殼蟲接種後，分別停留在鳳梨植株上有15，30和60天等不同處理，於停留時間屆滿時即以殺蟲劑把其上之粉介殼蟲完全消滅。但在每一處理另有五株鳳梨，係在當日被拔起至室內，逐葉剝下以供調查其中粉介殼蟲之分佈情形。

由調查之資料觀之，粉介殼蟲於接種時雖均用三齡之若蟲，但在接種後之停留期間，部份已脫皮而爲成蟲（粉介殼蟲之三齡雌性若蟲於脫皮後即爲成蟲），且有若蟲之產生，所以其蟲數在接種期滿時與接種時之蟲數比較，往往增加數倍之多，且其增多之蟲數與其停留之日數略成比例增加。接種後粉介殼蟲大部份棲息於靠近心部之第10至30葉之間，第30葉以外之蟲數較少。惟其停留之時間越長，則逐漸分佈至外圍之葉，其原因可能並非由粉介殼蟲本身之移動，而係鳳梨生長時，由心葉長出，因心葉隨時間而漸增，所以粉介殼蟲乃隨其棲息之葉而自然向外推移。相反地，因粉介殼蟲性喜爲害鳳梨幼嫩而多汁之部位，所以其幼蟲多趨向新生之新葉，乃屬必然現象，否則，新長出之心葉必無粉介殼蟲之存在。

至粉介殼蟲在鳳梨葉片上之棲息部位，可說絕大多數係在葉基之淡綠色部位，白色部位只有

靠近心葉時才有所見，在綠色之部位爲數亦甚少。 Carter 氏曾云，粉介殼蟲爲害位置在葉片之淡綠色部位容易引起萎凋，若在綠色部位，除因蟲數衆多外並不會引起萎凋(2)。由本試驗之調查資料，乃與 Carter 氏所云相吻合。

表三、鳳梨生育初期粉介殼蟲接種後在鳳梨植株上之爲害位置

處理		調查株數	接種後之平均蟲數		粉介殼蟲棲息之葉次（由心葉算起）						粉介殼蟲在葉部停留之位置					
											白色之基部		淡綠色部位		綠色部位	
停留日數	接種蟲數		成蟲	若蟲	1-10	11-20	21—30	31-40	41-50	51-60	成蟲	若蟲	成蟲	若蟲	成蟲	若蟲
15天	10隻	5	3.80	52.40	1.60	19.60	31.60	3.00	0.40				3.80	50.80		1.60
	25	5	10.80	76.60	21.60	30.20	33.60	2.00					10.80	76.60		
	50	5	10.00	171.40	16.20	61.60	86.00	21.20	0.40		0.20	0.20	13.80	171.20		
30天	10	5	3.00	24.60	2.20	11.80	13.00	0.60					2.80	24.60	0.20	
	25	5	6.40	101.20	7.00	26.00	70.00	4.60					6.40	101.20		
	50	5	8.20	135.00	12.60	59.20	71.40	0.60					8.20	135.00		
60天	15	5	5.00	160.40	5.60	28.80	90.60	38.40	2.00				5.00	160.40		
	25	5	3.40	191.40	12.40	30.20	113.00	36.20	3.75			0.20	3.40	191.20		
	50	5	10.20	299.00	33.00	69.20	177.60	29.40					10.20	299.00		

四、結論與摘要

從萎凋病株上所採之粉介殼蟲，接種後雖以最少之蟲數10隻，停留15天，在接種後40天左右，便顯出萎凋之徵象，蟲數多者，其萎凋病率亦隨之增加，而其最高萎凋率之持續時間，與接種蟲數之多寡成比例增加。同樣之蟲數，其停留時間之久暫，與其發生萎凋之程度，及其最高萎凋率持續之時間均無顯著之差異。無論蟲數之多寡與停留之久暫，其達最高萎凋率所需之日數，亦無差異，而且頗相近似，平均在 108 天左右。粉介殼蟲於接種後停留期滿以殺蟲劑將其消除，但萎凋病之發生，多在其後才陸續顯現。

粉介殼蟲接種後，因萎凋病之發生，鳳梨之植株更形矮小，而且生育亦受影響，無論其植株之高度，新葉之發生均顯著地減少，其差異之程度，因接種蟲數之多寡並隨時間之延長越見顯著。

粉介殼蟲於接種後停留時間屆滿時，其蟲口之密度，大多較接種時增多數倍，且因接種時間較長者，其增加之蟲數越多。接種後粉介殼蟲之分佈大多在從心葉起之30葉以內較多，越向外圍之葉，蟲數越少，惟停留之時間越長，則其分佈亦漸擴及外圍之葉。此種現象，可能非由於粉介殼蟲本身之移動，而因鳳梨之生育係從心部之葉長出，所以其原來所棲息之葉乃隨心葉之繼續長出而外向推移。事實上，依粉介殼蟲之習性，喜在幼嫩之部位爲害，所以粉介殼蟲顯然向心葉移動，否則，心葉必無粉介殼蟲之存在。

粉介殼蟲在葉部之棲息位置，很明顯地集中於基部之淡綠色部位僅極少數在於近心葉之白色基部和綠色部位。Carter 氏謂粉介殼蟲必需在鳳梨葉基部淡綠色部位爲害方有萎凋發生，若在葉之上部深綠色部位爲害者，除蟲數很多者外，不會引起萎凋。由本試驗調查之粉介殼蟲棲息位置與其萎凋之發生情形觀之，與氏之所云頗相吻合。

~~~~引 用 文 獻~~~~

1. Carter, W. (1945): Some etiological aspects of mealybug wilt, Phytopathology 35(5): 305-315

2. ________ (1951) : The feeding sequence of *Pseudococcus brevipes* (Ckll) in relation to mealybug wilt of pineapple in Hawaii, Phytopathology 41:769-780

3. Illingworth, J. F. (1930) : Preliminary report on evidence that mealybugs are an important factor in pineapple wilt, Journal of Economic Entomology 24 (4) : 877—889

4. 渡邊正一著，張奇荷，李學鐙譯 (1956) ：臺灣鳳梨之研究

5. 孫守恭，李錫山，簡和順 (1952)：臺灣南部鳳梨萎凋病發生實況調查報告，農林月刊6 (6)：14

6. ________ (1953) ：臺灣中部鳳梨萎凋病發生實況調查報告，農林月刊7 (2)：33-36

7. 李錫山 (1952) ：鳳梨萎凋病之研究，臺灣省農業試驗所四十一年年報

Study on the Ecology of Pineapple Mealybug (*Dysmicoccus brevipes* Ckll) in Relation to the Pineapple Wilt

Hsi-shan Lee

Summary

This paper deals with the relationship between the mealybuy (*Dysmicoccus brevipes* Ckll) and the pineapple wilt by inoculating various number of mealybugs for staying a certain periods of infestations at the different growing stages of pineapple,

The first inoculation was carried out about 40 days after the pineapple planted. Mealybugs were taken from wilt plants, on every fifteen potted pineapples, 10, 25 and 50 individual third instar mealybugs were then respectively inoculated to each plant. Each number of inoculated mealybugs was allowed to infest in the pineapples for the periods of 15, 30 and 60 days respectively, then the mealybugs, on ten of the fifteen inoculated plants, were killed by dipping them into insecticide, the other five plants were pulled out at the same time for inspecting the mealybugs, in order to ascertain, on what parts of the leaf that mealybugs are usally feeding.

Up to now, there are only two inoculations that were completed at the stages both about one month and seven months after the pineapple planted. The first typical wilt had been presenting significantly in the first inoculated plants about forty days after the mealybugs had been placed. The peak of the wilt in all of the treatments lasted a period of approximately 108 days from inoculations

despite either the number of mealybugs inoculated or the days that mealybugs stayed. The evidence is also presented that the higher percentage of wilt caused by the large number of mealybugs showing a still longer period of wilt than that of the less number of mealybugs, but, the same number of mealybugs presented no difference of wilt between the different periods of infestation.

The growth of pineapple was reduced gradually after the mealybugs infesting, it is due to the fact that while the pineapples are getting wilt, the leaves dropped down, further, the affected leaves have dried up for the greater part of the length, the growing rate of the leaf, that coming out from the center of the plant, was also reduced significantly between the number of the mealybugs inoculated as the time lasting longer.

Mealybuys mostly established within the thirty inner leaves, but it is always getting outer of the leaves as the mealybugs stayed a longer period, this phenomenon may be due to the fact that the leaves that mealybugs established would be naturally getting outer as the new leaves coming out from the center of the plant, The evidence here is also presented that most of the mealybugs establised on the lower portion of the leaf, according to W. Carter, on which part that mealybugs feed, however, would easily produce the pineapple wilt.

會務報告

第十一屆第三次理監事聯席會議

地點：屏東縣植物保護中心
時間：五十三年七月廿九日下午六時
出席：羅清澤　朱學曾　陶家駒　劉廷蔚　易希陶　羅宗爵　貢穀紳　蔡雲鵬　李本鵬　陳其昌
簡錦忠　李仍亮　王鼎定（李仍亮代）
列席：洪元平　洪章訓
主席：易希陶　紀錄：　李本鵬

主席報告：

各位先生今利用植物保護審議會期中會之便，在此舉行三次聯席會，首先由總幹事報告會務，然後再找一地方為羅理事宗爵送行，請洪章訓先生作東主，關於要討論者，為中華農學會暨聯合年會褒狀事去年本會公推陶家駒會友，今年應如何產生，希大家討論之。謝謝！

總幹事報告：

長科會補助本會刊物印刷費本年度為核准新臺灣幣一萬五千元正。

本本會今年六卷一期不能如期刊出，因欠印刷費，不能清結，廠方不願再繼續，今已圓滿解決，故提出報告，請大家原諒。

討論事項：

㈠頃接中華農學會通知，五十三年度農業學術事業褒獎委員會，擬請本會推薦褒獎候選人事，應如何决定請討論案。

决議：推陶家駒會友為候選人：

㈡五十三年度農學團體聯合年會通知，擬請本會推定籌備委員二位，以利工作之推動案。

决議：推陶家駒　李本鵬二位會友代表參加：

㈢新申請入會朱觀春等十七人。請審查案。

决議：通過。

散會：下午七時。